

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-024710

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G05B 15/02  
 G05B 9/03  
 G05B 23/02  
 H04L 12/46  
 H04L 12/28  
 H04Q 9/00

(21)Application number : 09-175784

(71)Applicant :

TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 01.07.1997

(72)Inventor :

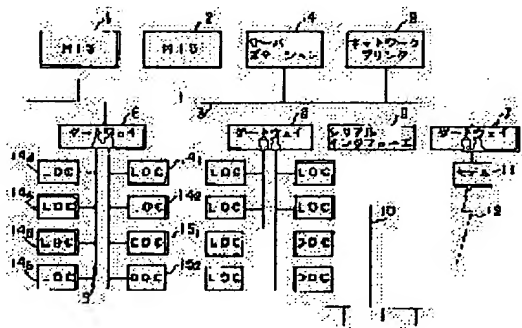
SUGAWARA SUSUMU  
 DOUNEN NOBUYUKI  
 NISHIMURA NOBUTAKA

## (54) DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce trouble caused in abnormal case of center-side device as much as possible and to reduce transmission load and enhance reliability of transmission.

**SOLUTION:** Gateway devices 5 and 6 which convert transmission protocols are connected to stations 1 and 2 capable of multiwindow display for operating equipment of plant facilities through the 1st transmission line. At the gateway devices 5 and 6, many control computers 141, 142... are distributed and arranged through the 2nd transmission line 13. Each control computer has a set value for broadcasting and broadcasts current data in case of analog data by an event driven system when the difference between the current data and last broadcasted data values is larger than the set value for broadcasting or current variation data in the case of digital data when the data value changes. Consequently, each control computer automatically controls equipment of the plant facilities while using the broadcasted data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-24710

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
G 0 5 B 15/02		G 0 5 B 15/02	M
9/03		9/03	
23/02	3 0 1	23/02	3 0 1 V
H 0 4 L 12/46		H 0 4 Q 9/00	3 1 1 Q
12/28			3 1 1 W

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-175784

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月1日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 菅原 進

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 道念 信行

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

(72) 発明者 西村 信孝

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝本社事務所内

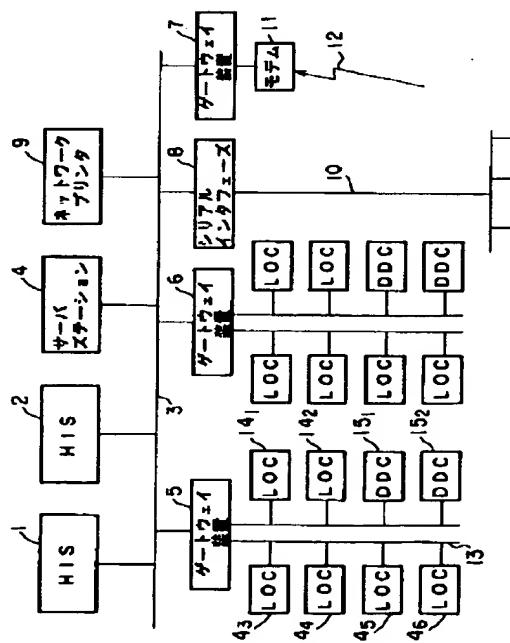
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 分散制御システム

## (57) 【要約】

【課題】 中央側装置異常時の障害を極力軽減し、かつ、伝送負荷の低減および伝送の信頼性を高めることにある。

【解決手段】 プラント設備機器の操作を行うマルチウインドウ表示可能なステーション1, 2に第1の伝送路を介して伝送プロトコルを変換するゲートウェイ装置5, 6が接続される。ゲートウェイ装置5, 6には第2の伝送路13を介して多数の制御用コンピュータ14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>, ...が分散配置されている。各制御用コンピュータは、同報発報用設定値が設定され、アナログデータの場合には今回データと前回同報発報データ値との差が同報発報用設定値以上のとき今回データを、デジタルデータの場合にはデータ値が変化したときに今回変化データをイベントドリブン方式で同報発報する。その結果、各制御用コンピュータは、同報発報されたデータを用いながらプラント設備機器を自動制御する。





ポートダイヤルを行った後、前記今回データまたは今回変  
化データを公衆回線および前記モテムを介して第1の伝  
送路に送信する1台以上の制御用コンピュータと、  
前記第1の伝送路に接続され、システム全体のデータ管  
理およびファイリングを行うサーバシステムと、  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【発明の属する技術分野】本発明は、多目的インテリジ  
エントビル、オフィスビル、居住ビルなどの各種ビル、  
上・下水道プラント、空港システムその他の各種プラ  
ントの設備機器の監視および制御を行う分散制御システ  
ムに関する。

【0002】  
【従来の技術】ビルや上・下水道プラントなどの監視制  
御システムは、中央監視制御装置による集中制御が主流  
であって、この集中制御を行うために中央監視制御装置  
の本体となるべき中央側コンピュータが必要なデータの  
全てを所有し、プラント設備機器の連動制御等、例えば  
一連のポンプ、1～10のうち、ある  
条件制御を実行するために選択的に複数のポンプを同時  
にある速度で稼働させるなどのとき複雑な制御の場合  
には、中央側コンピュータにて必要な演算を実行し、そ  
の演算結果に基づいて中央側コンピュータがプラント設  
備機器の接続されているローカル側コントローラに対し  
て制御要求を送信する方式をとっている。

【0003】ところで、このような監視制御システムで  
は、中央側コンピュータが異常になったとき、或いは中  
央側コンピュータが停止したとき、中央側コンピュータ  
からローカル側コンピュータに対して制御要求を送信で  
きなくなり、制御したい設備機器を適切に制御できなく  
なる。

【0004】また、中央側コンピュータが演算に必要な  
データをローカル側コンピュータから収集する必要があ  
ることから、一定周期ごとに各ローカル側コントローラ  
に順次データを要求し収集する、いわゆるポーリング方  
式によってデータを収集している。

【0005】  
【発明が解決しようとする課題】従って、以上のような  
監視制御システムでは、中央側コンピュータが制御のた  
めの演算を集中的に行っているため、中央側コンピユー  
タが異常になったとき、ローカル側コントローラがそれ  
を肩代わりすることができず、ローカル側コントローラ  
だけで適切な制御ができなくなり、プラント全体に悪影  
響を与える問題がある。

【0006】また、中央側コンピュータによる集中制御  
の場合には、中央側コンピュータが必要なデータを全て  
収集する必要があるが、各ローカル側コントローラから  
一定周期ごとにデータを収集するポーリング方式を採用  
しているため、中央側コンピュータに負荷がか  
かる。

【0007】本発明は上記実情に鑑みてなされたもの  
である。また、本発明の他の目的は、  
中央側装置の負荷軽減および伝送の信頼性を確保する分  
散制御システムを提供することにある。

【0008】  
【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため  
に、請求項1～3に対応する発明は、プラント設備機器  
に対する遠隔操作信号、各種の設定データを送出するマ  
ルチウイットウ表示可能なヒューマンマシンインタフェ  
ースシステムと、このヒューマンマシンインタフェースシ  
ステムに第1の伝送路とを介して接続され、この第1の伝送  
路と第2の伝送路との伝送プロトコルを変換する少なく  
とも1個のゲートウエイ装置と、このゲートウエイ装置  
に前記第2の伝送路を介して分散接続され、前記ヒュー  
マンマシンインタフェースシステムから伝送されてくる前  
記遠隔操作信号、前記各種の設定データ、プラント設備  
機器の状態データ、プロセッサデータに基づいてプラント  
設備機器を監視制御するとともに、他の制御用コンピユ  
ータから同報発報されるデータを取り込んで保存し、前  
記プラント設備機器の制御に必要なデータがないとき、  
前記他の制御用コンピュータの保存データをを用いて当該  
プラント設備機器を制御する複数の制御用コンピュータ  
と、前記第1の伝送路に接続され、システム全体のデー  
タ管理およびファイリングを行うサーバシステムと、  
と、前記第1の伝送路に接続され、前記ヒューマンシ  
ステムのサーバシステムまたはサーバシステムの制  
御の下に帳票印字や履歴印字を行うネットワークアプ  
リケーションとを設けた分散制御システムである。

【0009】なお、前記制御用コンピュータとしては、  
予め同報発報用設定値が設定され、プラント設備機器の  
状態データ、プロセッサデータがプラントデータの場合に  
は今回データと前回同報発報したデータ値との差が前記  
同報発報用設定値以上のとき今回データを、またプラ  
ント設備機器の状態データ、プロセッサデータがファイ  
ルデータの場合には当該ファイナルデータ値が変化した  
とき今回変換データを、イベントドリフ方式により送  
信するとか、あるいはイベントドリフ方式により送信  
する他、予め一定周期ごとに今回の状態データ、プ  
ロセッサデータを返送するものである。

【0010】このような手段を講じたことにより、制御用コンピュータがヒューマンインタフェースステーションから伝送されてくる前記遠隔操作信号、前記各種の設定データ、プラント設備機器の状態データ、プロセスデータに基づいてプラント設備機器を監視制御するが、このときプラント設備機器の制御に必要なデータがないとき、他の制御用コンピュータから同報発報される保存データを用いて、演算制御を実施し、プラント設備機器を制御するので、中央側装置が異常時であっても、プラント設備機器を確実に制御でき、また制御用コンピュータが異常のときには当該制御範囲に被害をとどめることができる。しかも、中央側であるヒューマンインタフェースステーションが各制御用コンピュータからデータをとりに行く必要がないので、負荷の軽減化に大きく貢献する。

【0011】また、制御用コンピュータは、イベントドリブン方式を用いて最新のデータを発報するので、従来のように中央側装置であるヒューマンインタフェースステーションが定周期のポーリングによってデータを収集する必要がなくなり、中央側装置のCPUの負荷を大幅に軽減できる。また、ポーリング方式の場合には伝送負荷が大きかったが、イベントドリブン方式の場合にはイベントが発生しない限り発報しないので、通常時の伝送負荷はポーリング方式と比較して伝送負荷が低減し、伝送の信頼性を高めることができる。

【0012】さらに、イベントドリブン方式に加え、制御用コンピュータ側から定周期で同報発報するので、例えば制御用コンピュータの異常や伝送路の断等が判明でき、ひいてはイベントドリブン方式によるデータの信憑性を高めることができる。

【0013】次に、請求項4に対応する発明は、ビル設備機器の監視制御に適用したもので、特にサーバステーションに居住者が使用する各階のゾーンに基づいて設備機器グループおよび運用スケジュールグループを登録し、この登録データを制御用コンピュータにダウンロードし、居住者の使用するゾーン設置の各ビル設備機器を制御する構成である。

【0014】なお、各制御用コンピュータは、イベントドリブン方式によりデータを発報し、一方、ヒューマンインタフェースステーションは、制御用コンピュータからイベントドリブン方式によって送信されてくるデータをコピーデータとして保存し、設備機器の状態データ、プロセスデータを表示するとき、当該コピーデータを用いて画面表示する。

【0015】このような手段を講じたことにより、ビルのゾーン単位の運用に合わせたビル設備機器の制御を行うとき、サーバステーションのもつ登録データを制御用コンピュータにダウンロードし、各制御用コンピュータが居住者の使用するゾーン設置の各ビル設備機器を制御するので、ビルのゾーン単位で設備機器を制御できる。

【0016】また、ヒューマンインタフェースステーションは、制御用コンピュータからイベントドリブン方式によって送信されてくるデータをコピーデータとして確保し、画面にデータを表示するとき、コピーデータを用いて表示するので、迅速に画面展開でき、また画面切り替えの際に表示応答を早くすることができる。

【0017】請求項6に対応する発明は、イベントドリブン方式による発報条件のときに自動的にオートダイヤルを行い、公衆回線を介してデータを同報発報するので、ネットワークを介さない遠隔地の制御用コンピュータからでも容易にデータを確実に送信できる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は請求項1に係わる分散制御システムの一実施の形態を示す構成図である。同図において1, 2はプラント設備機器を制御するための各種データの設定、プラントの構成を表すプラント計装フローの表示、プラント設備機器の遠隔操作などを実行する1台以上のヒューマンインタフェースステーション（以下、HISと略称する）である。

【0019】これらステーションHIS1, HIS2は、図2に示すように例えばプラント計装フロー画面の作成表示、日報・月報の作成表示、各設備機器の状態やプロセスデータのグラフ表示その他必要な画面の作成表示を行う各種の画面作成用プログラム、さらに監視操作プログラム等を格納するプログラムメモリ21、オペレータの指示の下に画面表示用プログラムメモリ21から適宜なプログラムを読み出して所定の処理を実行するCPUで構成されたデータ処理制御部22の他、複数のウィンドウメモリ23, …を有し、CRT表示部24の表示画面に複数のウィンドウ画面を同時に表示可能なマルチウィンドウシステムが設けられている。つまり、ステーションHIS1, HIS2は、マルチウィンドウ表示用OS（オペレーティングシステム）が用いられ、別々のプラント設備画面を同時に表示したり、プラント監視画面とトレンドグラフ画面とを同時に表示可能となっている。

【0020】25はデータ処理制御部22によって作成される画面を格納したり、計装フロー画面上にウィンドウ画面を重ね合わせるように格納し、表示制御部26の表示制御の下に表示部24に表示する画像メモリである。また、ステーションHIS1, HIS2には、マウス27によるマウス操作またはタッチパネル28によるタッチペン操作、キー入力回路をもつキーボード29によるキーボード操作等によって、日報・月報のデータ設定、グラフ作成用データの設定、グラフィック画面の作成/変更、印字要求、さらに画面表示用プログラムメモリ21に格納される各種自動制御アプリケーションの実行/中止の操作、表示画面の切り替え等を行うヒューマンマシンインタフェース機能が設けられている。

【0021】30はマウス操作やタッチペン操作などの

操作位置を確認しバスライン上に送出する操作入力部、  
31は予め定められた各種の画面表示用データ、例えば計装フロー画面、グラフ表示用画面データ等を格納する複数の画面表示用データメモリ31、…、監視操作、設備機器の制御および画面作成上の各種設定データを格納する設定データメモリ32、各種データを一時的に格納するデータバッファ33、伝送制御部34等が設けられている。

【0022】これらHIS1、HIS2には伝送路3を介してサーバステーション4、1台以上のゲートウェイ装置5、6、7、シリアルインタフェース(SIF)8、ネットワークプリンタ(PRT)9等が接続されている。なお、シリアルインタフェース8には他の伝送路10、ゲートウェイ7にはモデム11を介して公衆回線12が接続されている。

【0023】この伝送路3は、例えばイーサネットを採用し、その伝送プロトコルにはBACnet™、TCP/IP、UDP/IPとBACnet™との併用、もしくはオリジナルのプロトコルとTCP/IPまたはUDP/IPとの併用を用いる。ここで、BACnet™は米国の学会ASHRAEで規格化されたプロトコルである。

【0024】前記ゲートウェイ装置5、6にはそれぞれローカル用伝送路13を介してローカル側コントローラである複数の制御用コンピュータ(以下、LOCと略称する)14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>、…および複数のダイレクトデジタルコントローラ15<sub>1</sub>、15<sub>2</sub>、…が接続されている。

【0025】前記サーバステーション4は、分散制御システム中には通常1台設置され、分散制御システムの全ての設定データの保存、プラント設備機器の状態データやプロセスデータの保存、これら状態データやプロセスデータの平均値、積算値データのファイリング、各種の設備機器の状態データやプロセスデータの履歴保存、各種自動制御パッケージへの設定データの保存、システムデータのバックアップ、日報/月報等の帳票データの保存、制御用コンピュータLOCの各種自動制御パッケージプログラムおよび設定データのバックアップおよびダウンロードなどを行うようになっている。

【0026】前記ゲートウェイ装置5、6は、伝送路3がイーサネットの場合には、当該イーサネットのプロトコルとローカル用伝送路13のプロトコルとの変換を行う機能をもっている。

【0027】前記シリアルインタフェース8は、他の伝送路10の伝送プロトコルと本分散制御システムで用いられる例えばイーサネットの伝送プロトコルとの変換を行う機能をもっている。前記ネットワークプリンタ(PRT)9は、1システムに複数接続可能であり、HIS1、HIS2またはサーバステーション4からの印字制御指令に基づいて、制御メッセージ、警報もしくは異常発生/回復等の履歴印字や各種データの帳票印字をした

り、HIS1、HIS2の表示画面のハードコピーを印刷する。

【0028】前記LOC14<sub>1</sub>、14<sub>2</sub>、…は、図3に示すように各種自動制御に必要な監視制御用プログラムメモリ41、プラント設備機器、プロセス等の制御対象に対する操作データおよびプラント設備機器、プロセスからのデータを取込む入出力ポート42、この入出力ポート42から取込んだデータを一時保存したり、処理結果のデータを保存したり、他のLOCから同報発報されてくるデータを記憶するデータバッファ43、必要な各種データを入力したり、シジを入力するキーボード44、各種の設定データ例えば監視制御用プログラムの処理上必要なデータを保存する設定データメモリ45、監視制御用プログラムメモリ41に保存される監視制御用プログラムのうち必要な監視制御用プログラムおよび設定データを用いながらプラント設備機器などを自動的に制御するCPUで構成された監視・制御部46、制御対象ごとのデータを時系列的に記憶するデータ蓄積メモリ47および伝送制御部48等が設けられている。このとき、データ蓄積メモリ47にはプラント設備機器の状態データやプロセス入出力データをプラント管理用帳票データとして利用可能に時間単位、週単位、月単位、年単位にまとめて保存する。また、必要に応じて画面表示を行う機能を持ち、設備機器の動作状態を表示してもよい。

【0029】前記ダイレクトデジタルコントローラ15<sub>1</sub>、15<sub>2</sub>、…は、流量等の操作量の演算結果に基づいて、空調機、熱源機器、ポンプ等の制御を行う。このダイレクトデジタルコントローラはLOCと同様に各種自動制御に必要な設定データを持ち、この設定データに基づいて設備機器を制御する。また、プロセス入出力データの管理を行うとともに、時間単位、週単位、月単位、年単位ごとのプラント管理票データを同様にデータ蓄積メモリ47に保存することができる。以下、ダイレクトデジタルコントローラ15<sub>1</sub>、15<sub>2</sub>、…はLOCと同様の機能をもつので、LOCに含めて説明する。

【0030】次に、以上のような分散制御システムの動作について説明する。まず、HIS1のデータ処理制御部22は、画面表示用データメモリ31から計装フロー表示画面を取り出し、かつ、必要な画面作成用プログラムを用いて、計装フロー画面を作成し画像メモリ25に格納する。ここで、表示制御部26は、画像メモリ25から計装フロー画面を取り出し、表示部24に表示する。このとき、プラント監視画面その他の画面をウィンドウ表示するとき、ウィンドウメモリ23から必要なウィンドウデータを読み出し、画像メモリ25の予め定められている座標位置に重ね合わせるように書き込み、表示部24に1つ以上のウィンドウ画面を表示する。

【0031】前記計装フロー表示画面の表示状態あるいはマルチウィンドウ表示の状態において、プラント設備

の操作やプロセス制御の各種設定データを送信する場合、タッチパネル 2 8 によるペンタッチ操作、マウス 2 7 によるマウス操作、さらにキーボード 2 9 による所定の指示を入力することにより、操作信号や設定データメモリ 3 2 の各種設定データを伝送制御部 3 4 を介してイーサネットなどの伝送路 3 に送出する。

【0032】ここで、ゲートウェイ装置 5 は、伝送路 3 の伝送プロトコルをローカル用伝送路 1 3 の伝送プロトコルに変換し、当該ローカル用伝送路 1 3 に送出する。各 LOC は、HIS 1 から送られてくるデータフレームの宛先アドレスから自身に対するデータと判断すれば、当該データを取り込んでデータバッファ 4 3 に一時格納し、監視制御用プログラムメモリ 4 1 のプログラムに従って対応するプラント設備に操作信号を送出し、また各種設定データの場合には設定データメモリ 4 5 に保存する。

【0033】各 LOC の監視制御部 4 6 は、監視制御用プログラムに基づいてプラント設備機器の状態データやプロセスデータを取り込んだ後、データ蓄積メモリ 4 7 に時系列的に保存するとともに、状態データおよびプロセスデータに基づいて調節演算を実行し、得られた調節信号を対応するプラント設備機器に送出し、プラント設備機器に対する自動制御を実施する。また、自動制御の過程において他の LOC から同報発報識別用データの下にデータが入力されると、そのデータを取り込んでデータバッファ 4 3 の対応するエリアに格納する。

【0034】これは、各 LOC においてあるプラント設備機器を制御するに際し、他の LOC のデータ入力条件の下に制御を行う必要があるとき、自身にあるプラント設備機器の制御に必要なデータがないので、データバッファ 4 3 に保存されている条件データを用いて演算処理や論理処理を実行し、この処理によって得られたデータを用いてあるプラント設備機器を制御する。

【0035】なお、HIS 1 および LOC から送信された制御メッセージ、警報もしくは異常発生/回復データ、プロセス入出力データはサーバステーション 4 で順次取り込み、ファイル上に記憶する。

【0036】従って、以上のような実施の形態によれば、LOC は、監視制御用プログラムに基づいて演算制御を実施し、プラント設備機器を自動制御するが、このとき他の LOC のデータを必要とする場合があるが、他の LOC から同報発報されるデータを取り込んで保存しているので、HIS に代わって当該データを利用して所定の演算を実行し、プラント設備機器を適切に制御することができる。このことは、HIS 1 が異常となっても、HIS 1 に代わって LOC が該当する設備機器を制御でき、仮に LOC が異常となっても当該 LOC の制御範囲に被害をとどめることができる。

【0037】請求項 2 に係わる分散制御システムの一実施の形態について説明する。この実施の形態は、LOC

1 4<sub>1</sub> , LOC 1 4<sub>1</sub> , …の発報の実施形態例である。

【0038】すなわち、各 LOC としては、予め例えば設定データメモリ 4 5 に同報発報用設定値が設定され、自身を取り扱うプラント設備機器の状態データやプロセスデータ、つまり計測データがアナログデータの場合には、同一データに限って今回計測データと前回同報発報したデータ値との差が同報発報用設定値以上のとき、今回計測データに同報発報用識別データを付して同報発報する。一方、プラント設備機器やプロセスの計測データがデジタルデータの場合には、同一データに限って 0 → 1 および 1 → 0 のように変化したとき、その変化データに同報発報用識別データを付して同報発報する。

【0039】計測データの積算値についても、前述と同様に同報発報手段の下に同報発報する。ここで、積算値とは計測周期毎の差分を積算した値である。このような同報発報をイベントドリブンによる発報と呼ぶ。

【0040】従って、以上のような実施の形態によれば、アナログデータの場合には今回計測値と前回同報発報したデータ値との差が予め設定された同報発報用設定値以上のとき、今回計測データなどを同報発報し、またデジタルデータの場合には今回変化データを同報発報するので、中央側のヒューマンインタフェースステーション 1, 2 は各 LOC に対して順次データを要求し収集する必要がなくなり、中央側ヒューマンインタフェースステーションの CPU の負担が大幅に軽減され、しかも常に最新のデータを中央側ヒューマンインタフェースステーション 1, 2 に送信でき、ヒューマンインタフェースステーション側では何ら支障なく迅速に必要な遠隔操作を実施できる。

【0041】また、従来のようなポーリング方式の場合には伝送負荷が大きかったが、イベントドリブン方式ではイベントの発生しない限り発報しないので、通常時の伝送負荷はポーリング方式に比べて伝送負荷を大幅に低減でき、伝送の信頼性を高めることができる。

【0042】次に、請求項 3 に係わる分散制御システムの一実施の形態について説明する。この実施の形態は、LOC 1 4<sub>1</sub> , LOC 1 4<sub>1</sub> , …のコピーデータの実施形態例である。

【0043】LOC は、前述したようにアナログデータやデジタルデータがある設定値以上または変化したとき、イベントドリブン方式により同報発報が行われ、他の DDC を含む LOC および伝送路 3 上に送られる。各 LOC は、他の LOC から同報発報されてくるデータをデータバッファ 4 3 に保存し、自 LOC において条件制御の下にあるプラント設備機器を制御するとき、当該他の LOC のデータの存在を条件とし、あるプラント設備機器を制御することになる。

【0044】しかし、コピーデータの信憑性が要求される場合、他のある LOC 側でデータに何ら変化がないか、他の LOC の異常のためにデータが来ないか、伝送



路13が断のためにデータが来ないか、種々の要因によってデータを取得できない状態が生じる。

【0045】そこで、各LOCまたは条件用データを与える必要のあるLOCは、予め設定データメモリ45に定周期データを設定し、イベントドリブン方式によりデータを送信する他、一定周期ごとにデータを同報発報するようにする。

【0046】このような構成とすることにより、あるプラント設備機器を制御するに当たり、データ不足の問題がなくなり、かつ、必要なデータを他のLOCに取りに行く必要がなく、コピーデータを用いて確実にプラント設備機器の自動制御を行うことができる。

【0047】次に、図4は請求項4に係わる分散制御システムの一実施の形態について説明する。この実施の形態は本発明に係わる分散制御システムを、ビル設備の監視制御に適用した実施形態例である。

【0048】ビルの使用形態として例えば各階ごとに図4に示すように複数のゾーンに分けられ、ビル居住者の用途に応じて1つのゾーンまたは複数のゾーンが使用される。これらゾーンのうちゾーンAにはビル設備である例えば空調機NO. 1, NO. 2、ゾーンBには例えば空調機NO. 3, NO. 4、ゾーンCには例えば空調機NO. 5, NO. 6が設置されているとする。そのうちゾーンA, Bは同一のビル居住者、ゾーンCは別のビル居住者が使用するものとする。

【0049】そこで、本実施の形態においては、予めサーバステーション4に、居住者が使用するゾーンA, Bに基づいて例えば空調機グループ、照明グループ等の機器グループの機器番号(空調機NO. 1~NO. 4)およびそれらグループに対する運用スケジュール(例えば入り時刻9:00, 切り時刻18:00)、これら各機器制御のためのPIまたはPID(P:比例, I:積分, D:微分)等の制御パラメータその他制御に必要な種々のデータを登録する。同様に別の居住者が使用するゾーンCについても同様に機器グループの機器番号、運用スケジュールその他のデータを登録する。これらはビル各階および各階のゾーンごとに居住者を考慮しつつ、機器グループごとに制御に必要なデータを順次登録する。

【0050】以上のようにサーバステーション4にデータを登録後、これら登録データを例えば居住者使用ゾーンおよび機器グループごとに分散配置されている各LOCに分解しダウンロードする。なお、LOCは、機器グループおよびゾーンごとに設置されるが、同一の居住者が2つのゾーンを共有するとき、1つのゾーンのLOCは停止状態にしておく。

【0051】その結果、各空調機を制御する制御用コンピュータLOCのデータとして分解すると、同一グループに登録した各空調機に対し、同一の運用スケジュールが割り当てられる。これら各LOCには制御対象機器に

対する出力ポイント、入り時刻、切り時刻がダウンロードされ、この時刻に基づいてLOCは空調機の入り切り制御を行う。

【0052】これによって、各LOCは個々に独立した分散制御を行いながら、同一ゾーンに登録した空調機はすべて同じ時刻に入り切り制御が行われ、ゾーン制御を行うことができる。

【0053】なお、これら各制御用コンピュータLOC, …にも請求項3に係わる分散制御システムと同様にイベントドリブンによってデータを送信する他、一定周期ごとにデータを同報発報する構成を適用することはいうまでもない。

【0054】次に、請求項5に係わる分散制御システムの一実施の形態について説明する。この実施の形態は画面表示データの有効利用を図る実施形態例である。LOCは請求項2に係わる分散制御システムと同様にイベントドリブン方式によって各設備機器の状態データおよび各測定ポイントの計測データを同報発報するので、ヒューマンインタフェースステーション1では、LOCから同報発報されるデータを伝送制御部34で受信し、データバッファ33またはディスクメモリにコピーデータとして保存する。

【0055】ここで、ヒューマンインタフェースステーション1は、画面作成用プログラムに基づき画面表示用データメモリ31の例えば計装フロー画面表示用データを取り出し、計装フロー画面を作成し表示部24に表示する。このとき、計装フロー画面の所定個所に状態データおよび計測データを表示する際、各LOCにデータを取りに行くことなく、予めイベントドリブン方式で取得されたコピーデータを取り込んで該当する個所に書き込み表示する。

【0056】従って、以上のような実施の形態によれば、LOCの所有する最新データをイベントドリブン方式によりヒューマンインタフェースステーション1にコピーデータとして所有しているので、データのアクセス時間および画面のデータ表示応答時間を早めることができ、また新規に展開するウインドウに表示するデータもコピーデータから迅速に取り込むことができ、表示部24に迅速に必要なウインドウを表示できる。よって、画面展開や画面切り替えの際に表示応答を迅速に行うことができる。

【0057】図5は請求項6に係わる分散制御システムの中のLOCの一実施の形態を示す構成図である。この実施の形態はネットワークに介さない遠隔地のLOCに適用例である。図1に示す分散制御システムはヒューマンインタフェースステーション1と複数のLOCとはネットワーク伝送路3, 13を介して接続されているが、例えば複数のLOCまたは特定のLOCがネットワークを介さずに遠隔地に設置される場合がある。

【0058】このようなLOCにおいては、図5に示す



ようにモデム51を介して公衆回線12(図1参照)に接続し、アナログデータの場合には今回計測データと前回発報データ値との差が同報発報設定値以上のとき、またデジタルデータの場合にはデジタルデータが変化

したとき、オートダイヤリングを行い、モデム51を介して今回計測データまたは変化データを同報発報する。そうすると、公衆回線12およびモデム11に接続されているゲートウェイ装置7に送られ、ここでLOCから送信されてくるデータを受信したタイミングで伝送路3上に同報で発報する。

【0059】従って、以上のような実施の形態によれば、ネットワークに接続することなく、また遠隔地に設置されたプラント設備機器であっても、これらプラント設備機器を確実に監視できる。

【0060】なお、上記実施の形態は、LEDやランプで機器の状態を表示するグラフィックパネルが接続されていてもよい。その際、グラフィックパネルの制御はヒューマンインタフェースステーションの表示機能と同等の機能をもつコンピュータが行うものである。また、イーサネットなどの伝送路3は、一重であっても、二重であつてもよい。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、中央側装置が異常となつても、他のLOCから発報された

データを用いながらプラント設備機器を確実に制御でき、分散制御の信頼性を確保することができる。

【0062】また、各LOCは、所定の条件に基づいて今回のアナログデータまたは今回変化したデジタルデータを同報発報するので、中央側装置ではローカル側装置かにデータを取りいくことなく、必要なデータを画面に表示でき、所要とする操作を行うことができ、またローカル側装置はイベントが発生しない限り発報しないので、伝送負荷が低減され、伝送の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わる分散制御システムの一実施形態を示す全体構成図。

【図2】 図1のヒューマンマシンインタフェースの一具体例を示す構成図。

【図3】 図1のLOCの一具体例を示す構成図。

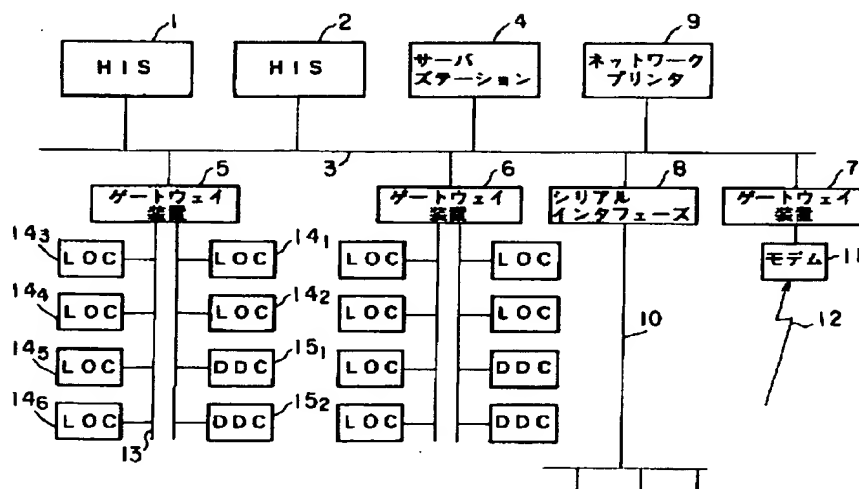
【図4】 ビル設備の制御を説明する図。

【図5】 LOCの他の具体例を示す構成図。

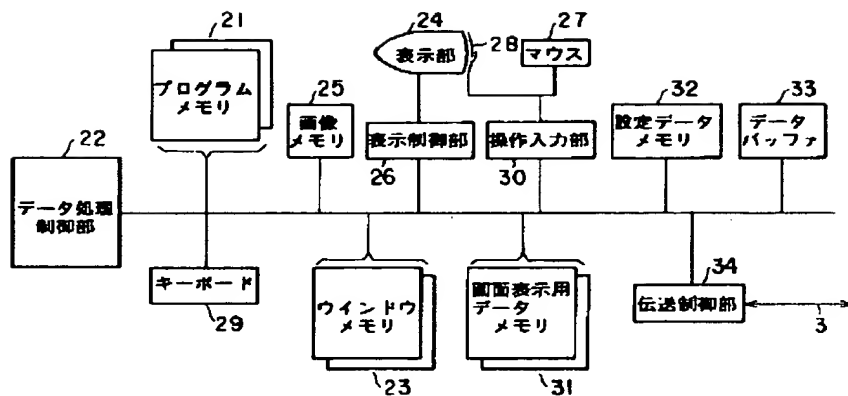
【符号の説明】

- 1, 2...ヒューマンマシンインタフェース  
3, 13...伝送路  
4...サーバステーション  
5, 6, 7...ゲートウェイ装置  
14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>, ...制御用コンピュータ

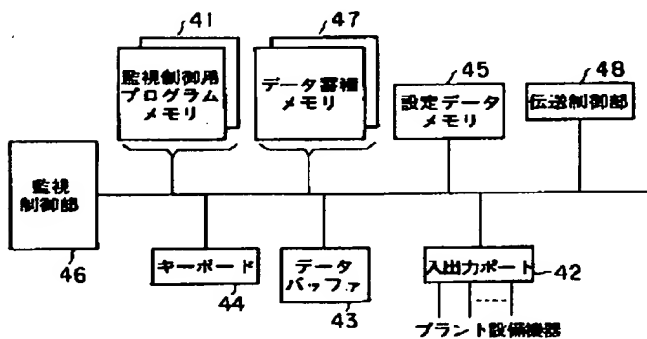
【図1】



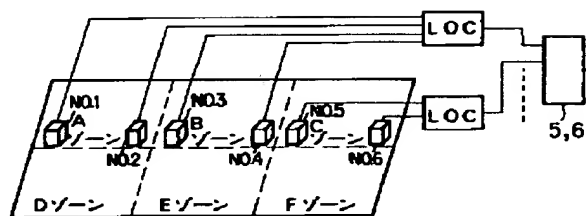
【図 2】



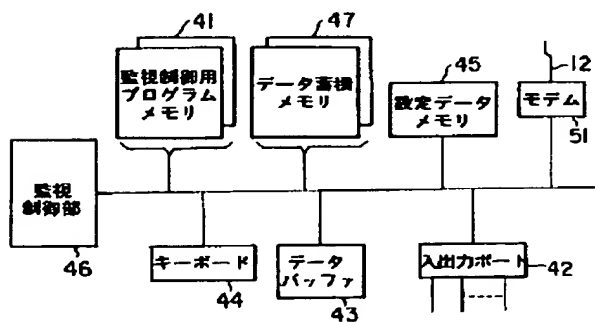
【図 3】



【図 4】



【図 5】



35

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>4</sup>

H 0 4 Q 9/00

識別記号

3 1 1

F I

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C